



鹿茸

李春義 趙世至 秦 王文英 編著



中國農業科技出版社

CHINA AGRICULTURAL SCIENCE AND TECHNOLOGY PRESS

鹿 茸

李春义 赵世臻 王文英 编著

中国农业科技出版社

内 容 提 要

本书较全面、系统地论述了鹿茸角生物学的各个方面。全书共分三篇，第一篇介绍了鹿茸角的形态、成分、结构、形成和功能；第二篇介绍了控制、调节鹿茸角发育的各种因素；第三篇探讨了人工控制生茸、提高茸产量的方法。该书内容新颖、丰富，是科研人员及养鹿工作者不可多得的参考资料。

书后附有鹿茸角生物学名词术语及鹿科动物分类表。

鹿 茸

李春义 赵世臻 王文英 编著

责任编辑 杜洪

封面设计 马钢

中国农业科技出版社出版

(北京海淀区白石桥路30号)

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

牡丹江农管局印刷厂印刷

开本：787×1092毫米 1/32 印张：63/4 字数：152千字

1988年2月第一版 1988年2月第一次印刷

印数：1—8 000册

统一书号：16420·51

定价：1.65

ISBN 7—80026—034—8/S·24

序

世界上鹿科动物的分布非常广泛，从赤道到两极都有鹿的足迹。鹿全身是宝，特别是鹿茸，它不仅是价格昂贵的出口商品，而且是名贵的传统药材，因此，鹿广为人们所驯养。

我国是世界上养鹿最早的国家，亦是养鹿最多的国家。我国的鹿类资源比较丰富，分布亦极其广泛。我国是梅花鹿的分布中心和稀世珍宝“四不象”一麋鹿的故乡。远在先秦时代，我国劳动人民就已将鹿的产品作为药用，因此，我国也是将鹿茸作为药用最早的国家。

解放后，广大养鹿工作者及有关科技、医务人员对鹿茸的药用价值和化学成分作了许多研究，取得了可喜的成绩。同时对茸鹿的饲养管理、疾病防治及产品加工等方面做了不少工作，积累了丰富的经验。这些研究工作有力地促进了我国养鹿业的发展。但是，有关鹿茸生物学，尤其是在鹿茸发育生理学方面，却研究甚少。迄今为止，我国还没有一本系统介绍鹿茸的形态、成分、结构、生长发育及影响鹿茸形成诸因素的书籍，即使在一些养鹿学著作中有一些这方面的内容，亦多已陈旧。为此，本书编著者在研究我国主要产茸鹿种梅花鹿的性激素与茸角形成关系的过程中，广泛地搜集了国内外有关鹿茸生长发育方面的研究资料，系统加以整理，编著成《鹿茸》一书。

在本书编著过程中，挚友肖拴锁博士在文献整理、章节排列及文字润色等方面曾给以大力帮助。特产研究所姜春生

所长、高云研究员和吕克润研究员曾详细审阅了书稿,并提出修改意见;北京市东方电化教育制片厂的张春英帮助制作部分插图;一些同事积极提供资料。在此,谨向上述各位表示衷心感谢。

由于我们水平有限,书中难免有误,恳请同行及广大读者不吝指正。

李春义

1986年12月于左家

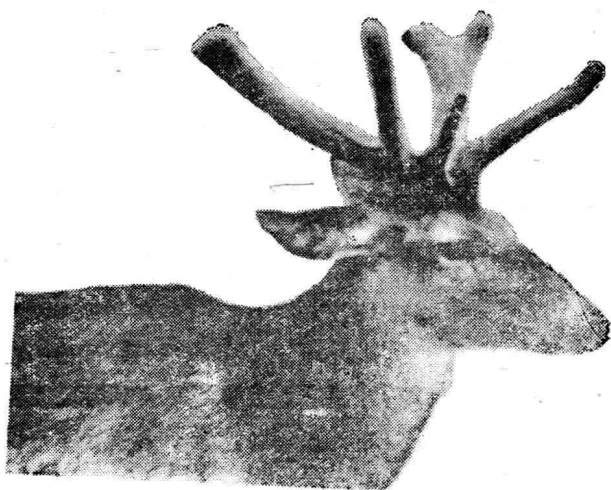


图 1 独特的畸形茸

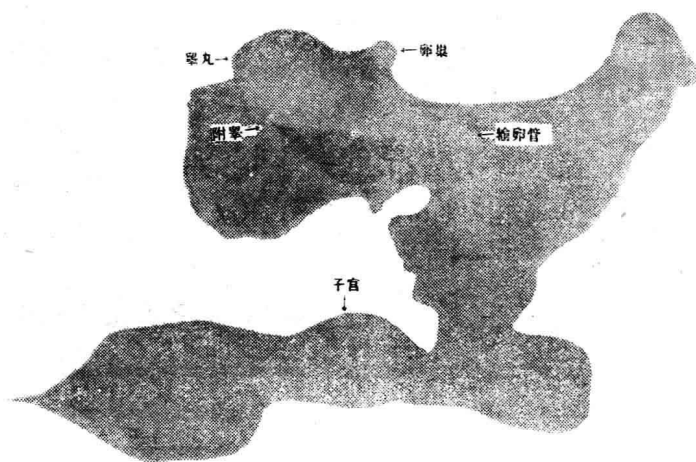
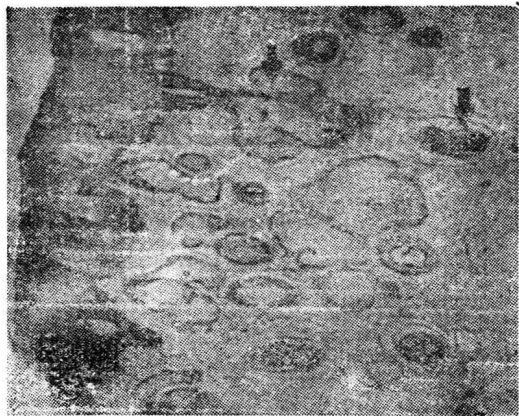
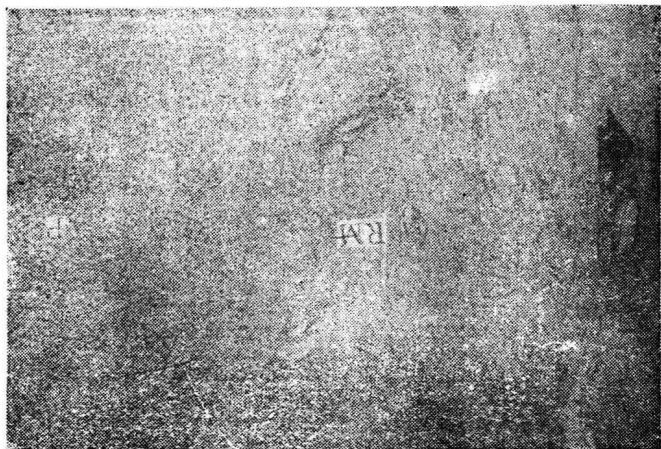


图 2 真两性畸形鹿的生殖系统解剖



注：上方箭头所指为皮脂腺；下方箭头所指为毛囊

图 8 鹿茸的皮肤结构



注：RM未分化间充质层；P为前成软骨细胞层；箭头所指为生长方向。

图 4 未分化间质层和前成软骨细胞层

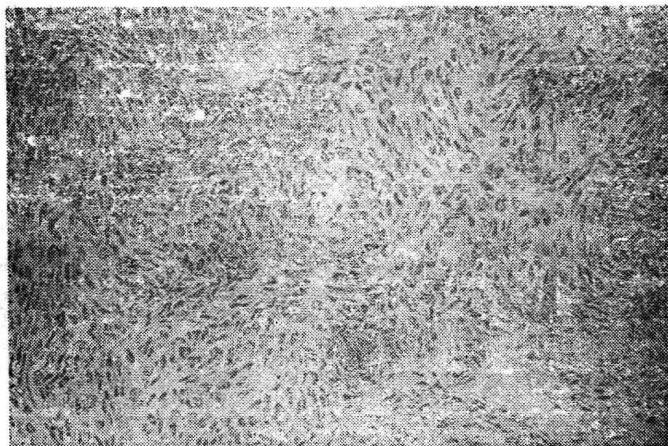


图 5 远端前成软骨细胞

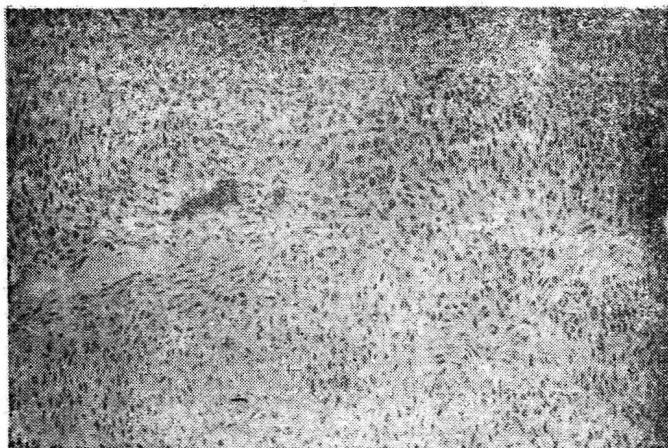
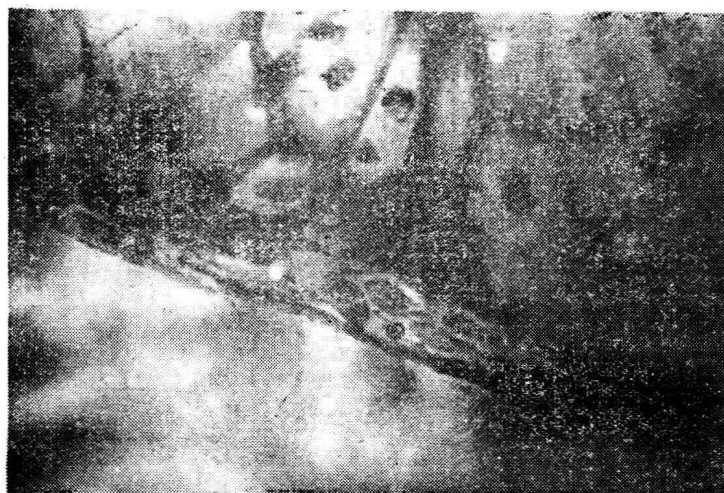


图 6 近端前成软骨细胞



注：箭头所指为软骨细胞及明显的陷窝

图 7 成软骨细胞



注：箭头所指为软骨细胞及其陷窝

图 8 软骨细胞

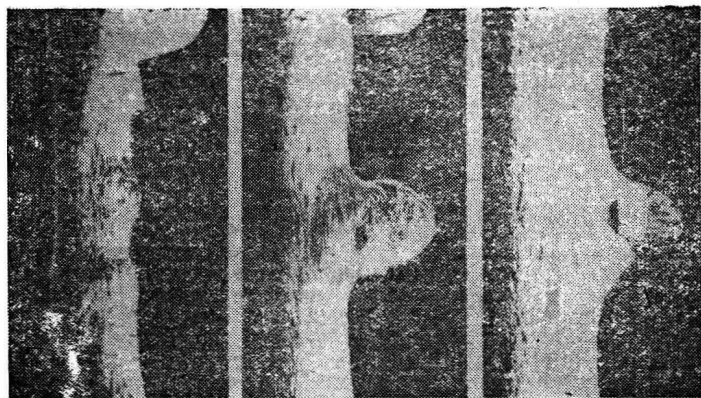


图9 骨膜移植诱导的腿部异位角柄和鹿茸



图10 生茸期骨膜移植后，引起的裸鼠头部骨质增生团

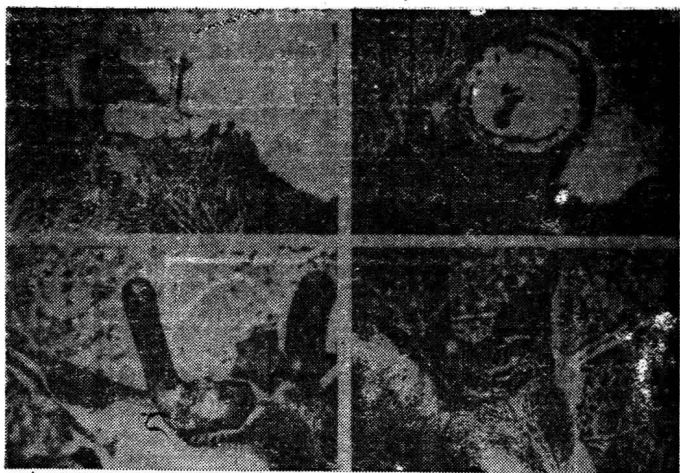


图11 将要脱落的鹿角被固定后新茸萌发的情况

目 录

序

引言	1
----------	---

第一篇 茸角生物学	7
-----------------	---

第一章 茸角的形态	7
-----------------	---

第一节 茸角形态概论	7
------------------	---

第二节 茸角形态的正常变化	8
---------------------	---

一、种间的变化	8
---------------	---

二、年龄间的变化	8
----------------	---

三、遗传型间的变化	12
-----------------	----

四、体况间的变化	13
----------------	----

五、外部条件的变化	15
-----------------	----

第三节 茸角形态的非正常变化	20
----------------------	----

一、遗传因素引起的畸形	21
-------------------	----

二、非遗传因素引起的畸形	22
--------------------	----

三、不长茸角的公鹿	26
-----------------	----

四、长茸角的母鹿	28
----------------	----

第二章 茸角的物理性质和化学成分	31
------------------------	----

第一节 茸角的理化特性	31
-------------------	----

一、物理特性	31
--------------	----

二、化学成分	34
--------------	----

第二节 鹿茸的化学成分和药理作用	37
------------------------	----

一、化学成分	37
--------------	----

二、药理作用·····	44
第三章 茸角的组织结构 ·····	46
第一节 骨质类型概述·····	46
一、软骨·····	46
二、骨·····	47
第二节 角柄的结构·····	48
第三节 鹿茸的结构·····	49
一、茸皮的结构·····	49
二、鹿茸的结构·····	51
第四节 鹿茸的血管分布·····	57
第五节 鹿茸的神经分布·····	60
第四章 茸角的形成 ·····	63
第一节 角柄的发生·····	63
一、角柄发生的时间·····	63
二、角柄发生对额骨骨膜的依赖·····	64
三、角柄的组织发生·····	66
四、诱发角柄发生的因素·····	67
五、“角柄、茸角生长中心”论·····	68
六、角柄发生机制假说·····	68
第二节 初角茸的发生·····	70
一、初角茸的萌动时间·····	70
二、初角茸的发生过程及所依赖的组织·····	71
第三节 上锯茸角的发生和脱落·····	72
一、鹿角脱落·····	74
二、鹿茸再生·····	77
三、茸皮脱落·····	91
第四节 茸角形成过程中的生化变化·····	92

第五章 茸角的功能	95
第一节 茸角在性行为中的功能.....	95
第二节 茸角在非性行为中的功能.....	96
第二篇 控制茸角形成的因素	100
第六章 性激素与茸角形成	101
第一节 睾酮及其衍生物与茸角形成.....	101
一、公鹿体内正常睾酮含量的年变化.....	101
二、去势与外源雄激素处理.....	103
三、睾酮的几种衍生物.....	107
四、有关“鹿茸生长刺激素”的假说.....	110
五、鹿茸组织中睾酮及其受体的分布.....	113
第二节 雌二醇与茸角形成.....	114
一、公鹿体内正常雌二醇含量的年变化.....	114
二、外源雌二醇处理.....	116
第三节 睾酮、雌二醇在茸角形成中的协同作用.....	117
第四节 孕激素与茸角形成.....	121
第七章 非性激素与茸角形成	123
第一节 松果腺激素与茸角形成.....	123
第二节 丘脑下部及腺垂体激素与茸角形成.....	124
一、丘脑下部激素.....	124
二、腺垂体激素.....	125
第三节 甲状腺激素与茸角形成.....	128
一、甲状腺素.....	128
二、降钙素.....	129
第四节 其他激素与茸角形成.....	129
一、甲状旁腺素.....	129

二、肾上腺激素	130
三、人绒毛促膜性腺激素	130
第八章 神经与茸角形成	131
第一节 神经损伤与茸角形成	131
一、公鹿茸角神经的损伤	131
二、母鹿额骨骨膜神经的损伤	132
第二节 神经电刺激与茸角形成	133
一、鹿茸神经侧枝的电刺激	133
二、鹿茸神经中枝的电刺激	133
三、鹿茸骨膜神经的电刺激	134
第三节 神经切断与茸角形成	135
第九章 鹿体骨骼与茸角形成	136
第十章 光照与茸角形成	139
第一节 光照周期频率与茸角形成	139
第二节 光照周期幅度与茸角形成	148
第三节 恒定的光照长度与茸角形成	151
第四节 延长和缩短光照与茸角形成	154
第五节 逆转光照季节与茸角形成	157
第六节 光照控制茸角发生的机理	160
第三篇 提高鹿茸产量的方法	162
第十一章 提高公鹿产茸量的方法	164
第一节 加快生茸周期频率	164
一、控制光照	164
二、外源激素处理	164
第二节 提高鹿茸重量	165
一、延长鹿茸生长期	165

二、加快鹿茸生长速度.....	166
第三节 开拓新的生茸位点.....	167
第十二章 诱导母鹿生茸的方法.....	170
第一节 机械损伤和化学处理.....	170
一、机械损伤.....	170
二、化学处理.....	170
第二节 激素处理.....	171
第三节 抗激素处理.....	171
第十三章 生产类鹿茸物质.....	172
附录 I 茸角生物学名词术语.....	174
附录 II 鹿科动物分类.....	181
主要参考文献.....	186

引 言

一、鹿茸角及其进化

茸角是绝大多数鹿科动物雄性的第二性征，着生于额骨的顶部。正常情况下，茸角每年新生和脱落一次，这种情况在哺乳动物中是绝无仅有的。

茸角形成过程包括两个明显不同的阶段：一是从新茸萌发到茸皮脱落，即具有茸皮的阶段；二是从茸皮脱落到骨角脱落，即裸露骨角的阶段。在我国习惯上把前一阶段幼嫩时的角叫做鹿茸，而把后一阶段骨化时的角叫做鹿角。在英文文献中，则一般不加区分，都可叫做“antler”。为了便于叙述，本书采用我国的习惯称呼，并把鹿茸和鹿角总称为茸角。

幼嫩的鹿角之所以称做茸，是因为它在骨化前较柔软，外包以毛皮，内含有胶质等前成骨组织，布满血管，有血液流通，而鹿角则骨化为硬角。

鹿科动物生茸脱角的习性是在漫长的历史演化过程中形成的。鹿科动物的祖先最早出现在始新世，当时的鹿没有任何生茸的迹象，到了中新世的早期，鹿的额骨上出现了外覆皮肤的骨质角突。据考证，这种角突既不分枝，亦不脱落，极象现在鹿的角柄和长颈鹿的角。真正生茸脱角的鹿与长颈鹿一起出现在中新世的晚期。但当时，角柄在额骨上的位置